

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-226632

(P2000-226632A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 2 2 C 27/04	1 0 1	C 2 2 C 27/04	1 0 1 4 K 0 1 8
// B 2 2 F 3/24		B 2 2 F 3/24	H 5 H 6 0 7
C 2 2 C 1/04		C 2 2 C 1/04	D
H 0 2 K 7/075		H 0 2 K 7/075	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-25815

(22) 出願日 平成11年2月3日 (1999.2.3)

(71) 出願人 594111292

株式会社東富士製作所

静岡県裾野市千福46番地の1

(72) 発明者 中井 崇

静岡県裾野市千福46番地の1 株式会社東  
富士製作所内

(74) 代理人 100096862

弁理士 清水 千春 (外1名)

Fターム(参考) 4K018 AA19 FA14 KA01

5H607 BB01 CC03 CC05 DD02 DD03

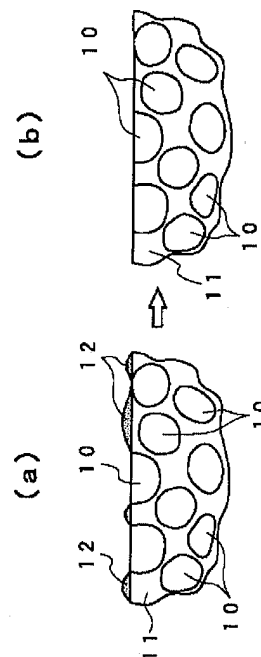
EE39 EE44 KK00

(54) 【発明の名称】 タングステン基焼結合金部品

(57) 【要約】

【課題】 耐食性に優れ、焼結温度範囲が広いタングステン基焼結合金部品を提供する。

【解決手段】 結合相形成成分として、Ni:1.6~5.0重量%、Cu:1.2~4.2重量%、Co:0.6~2.1重量%、を含有し、残部が基体相形成成分としてのWおよび不可避不純物から成る組成を有する焼結合金部品であって、且つ焼結後、表面に偏析するCu12を除去して形成される。また、Cu12を除去する方法としては、特に、酸化性酸として硝酸による表面処理が好適である。



## 【特許請求の範囲】

Ni: 1.6~5.0重量%、  
Co: 0.6~2.1重量%、

を含有し、残部が基地相形成成分としてのWおよび不可  
避不純物から成る組成を有する焼結合金部品であって、  
且つ焼結後、表面に偏析するCuが除去されて成ること※

Ni: 1.6~5.0重量%、  
Co: 0.6~2.1重量%、

および、

Fe: 0.1~0.5重量%、

を含有し、残部が基地相形成成分としてのWおよび不可  
避不純物から成る組成を有する焼結合金部品であって、  
且つ焼結後、表面に偏析するCuが除去されて成ること  
を特徴とするタングステン基焼結合金部品。

【請求項3】 前記焼結合金部品の表面に偏析するCu  
が酸化性酸によって除去されて成ることを特徴とする請  
求項1または請求項2の何れかに記載のタングステン基  
焼結合金部品。

【請求項4】 前記酸化性酸は硝酸であることを特徴と  
する請求項3に記載のタングステン基焼結合金部品。

【請求項5】 前記タングステン基焼結合金部品が小型  
振動発生装置用振動子であることを特徴とする請求項1  
から請求項4までの何れかに記載のタングステン基焼結  
合金部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、携帯電話  
等に使用される小型振動発生装置の振動子等に好適なW  
基焼結合金部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】W基焼結合金は、WをNiやFe等の結  
合相中に分散させて得られる焼結合金であり、高比重、  
耐熱性、優れた延性等から自動車のオイルパンサやダ  
イキャスト用金型材等として広く利用される他、その高  
比重を生かし重錘等の慣性体としても利用されている。

【0003】特に、上記慣性体としての用途の一例とし  
て、前記携帯電話の小型振動発生装置に使用される振動  
子への適用が有る。図1に示すように、この振動子1は  
正面視扇形を成す半円柱状とされ、その中心部分(偏心  
位置)に設けた取付孔2(或いは溝)にモータの回転シャ  
フト3が挿入され、この孔部(或いは溝部)の加締め作  
業により、振動子1が回転シャフト3に結合される構  
造である。この振動子は小型で、且つ高い慣性モーメ  
ントを要求されることから、このような高比重の重合金  
としてW基焼結合金の使用が極めて好適であるとされて  
いる。

【0004】ところが、このW基焼結合金は、そのまま  
部品として使用すると、特に高温高湿環境下では腐食さ  
れ易く、腐食により生成された水酸化タングステンや酸  
化鉄等の粉末が、例えば小型振動発生装置においては、★50

\* \* 【請求項1】 結合相形成成分として、

Cu: 1.2~4.2重量%、

※を特徴とするタングステン基焼結合金部品。

【請求項2】 結合相形成成分として、

Cu: 1.2~4.2重量%、

★振動子を取り付けたモータの内部、強いては携帯電話本  
体内に浸入し、接触不良や動作不良等のトラブルを引き  
起こす原因となった。

【0005】そこで、従来より、W-Ni-Cu系のW  
基焼結合金の表面にNiメッキを施したり、あるいは、  
結合相形成成分としてNi粉末、Fe粉末、Co粉末、  
Mo粉末等を組み合わせてW-Ni-Fe系、W-Ni-  
Co-Fe系、あるいはW-Ni-Mo-Fe系の  
W基焼結合金とすることで耐食性や強度を向上し、高温  
高湿下(例えば、温度85℃、相対湿度90%、放置時  
間48H)での使用を可能としていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、W-Ni-  
Fe系、あるいはW-Ni-Co-Fe系、あるいは  
W-Ni-Mo-Fe系等の組成では、Niメッキは不  
要であるが、焼結温度が高すぎると、前記結合相成分が  
合金の表面に吹き出し、例えば、前記した振動子の場合  
では、回転シャフトの取付用孔(或いは溝)が吹き出し  
成分により埋められて取り付け時に回転シャフトが挿入  
できなくなったり、また、逆に焼結温度が低く過ると  
十分な強度や比重、耐食性が得られず、加締め作業の際  
に振動子に割れが発生するといったトラブルが発生し  
た。このように、上記組成では、焼結温度範囲が狭く、  
焼結炉の温度分布が悪かったり、焼結時間が短かった  
り、焼結処理量が多かったりすると安定した部品の生産  
が困難になるという問題があった。換言すれば、安定し  
た生産を実現するには焼結炉や焼結処理量が大幅に制約  
されることになる。

【0007】また、W-Ni-Cu系の組成では、含有  
するCu成分が上記吹き出し現象をある程度抑制するた  
め、問題となる焼結温度範囲をより広く、且つ、低めに  
設定でき、焼結工程でのコストダウンが図れるという利  
点があるが、CuはWよりも貴なる電位を持つことか  
ら、高温高湿下で局部電池が発生し、Wに錆が生じて耐  
食性を低下させるため、表面に上記たようにNiメッキ  
を施す必要があった。このNiメッキによる防錆処理は  
耐食性向上に極めて効果的であるが、メッキ処理という  
高コストな工程を要するため総合的にコスト高となり、  
且つ、メッキの未着や密着不良によるメッキ剥離が発生  
し易いことから、製品としての信頼性に欠けるという

欠点があった。

【0008】本発明は、上記従来の問題に鑑みて成されたものであって、安価な処理工程にて、高温多湿下においても優れた耐食性が得られるW基焼結合金部品を提供することを目的としている。

【0009】

Ni: 1.6~5.0重量%、

Co: 0.6~2.1重量%、

を含有し、残部が基底相形成成分としてのWおよび不可避不純物から成る組成を有する焼結合金部品であって、且つ焼結後、表面に偏析するCuを除去することを特徴とするものである。

【0010】上記組成では、結合相組成にCoを添加することでCuの貴な電位を打ち消して局部電池の発生を抑えることが可能となる。また、W-Ni-Cu-Co系の組成で焼結を行うと、Cuの偏析相が表面の極薄い部分に形成される。焼結後、表面処理を行い、この偏析相を除去することにより、部品の耐食性は確実に向上することが判明した。Cuの偏析相を除去するには酸化性酸を使用すると良いが、酸化性酸としては、特に、Cuを優先して溶解させ、激しく反応しない30~70重量%程度の硝酸による表面処理が好適である。

【0011】図2(a)は、表面処理前の焼結体(焼結合金)の断面組織図で、表面付近の状態を示している。図中、符号10はW相、符号11はCu、Ni、Co、(Fe)の合金相、符号12は焼結体の表面部分に偏析したCu相である。また、図2(b)は表面処理後の状態を示しており、図示するように表面のCu偏析相はきれいに除去されている。

【0012】さらに、必要に応じて上記結合相形成成分にFeを0.1~0.5重量%含有させることにより、さらに強度を向上させることができる。

【0013】また、W-Ni-Cu-Co系の組成では、W-Ni-Cu系の組成に比べ、さらに焼結温度範囲が広がる効果があることが判明した。これは、WとCu、CuとCoが互いに溶解し難い性質にあることが原因しているものと推定される。

【0014】つぎに、W基焼結合金の成分組成を上記のように限定した理由を説明する。

(1) Ni

Ni成分は耐食性を向上させる効果があるが、その含有量が1.6重量%未満では所望の強度や耐食性が得られず、一方、含有量が5.0重量%を超えると焼結温度範囲が狭くなるため、本発明ではその含有量を1.6~5.0重量%に設定した。

【0015】(2) Cu

上記のように、Cu成分により焼結温度範囲を広くすることができるが、その含有量が1.2重量%未満では焼結温度範囲が狭くなり、一方、含有量が4.2重量%を超えると所望の強度が得られなくなるため、本発明では※50

\*【課題を解決するための手段】本発明は、焼結温度範囲を広くするのに好適なCuを使用しつつ、且つ、Cuを使用するが故問題となる局部電池の発生を防止することにより、上記課題を解決するものである。すなわち、本発明では、結合相形成成分として、

Cu: 1.2~4.2重量%、

※その含有量を1.2~4.2重量%に設定した。

10 【0016】(3) Co

Co成分には、上記したように錆を防止し耐食性を向上させる効果の他、強度を向上させる効果もあるが、その含有量が0.6重量%未満では焼結温度範囲が狭くなり、満足する耐食性が得られず、一方、含有量が2.1重量%を超えると所望の強度が得られなくなるため、本発明ではその含有量を0.6~2.1重量%に設定した。

【0017】(4) Fe

Fe成分には、強度を向上させる効果があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.1%未満では、所望の強度上昇が得られず、一方、0.5%を超えると耐食性が低下するため、本発明ではその含有量を0.1~0.5重量%に設定した。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明のW基焼結合金部品として小型振動発生装置用振動子を実施例により説明する。

【0019】

【実施例】原料粉末として、何れも1~5μmの範囲内の所定の平均粒径を有するW粉末、Ni粉末、Cu粉末、Co粉末、Fe粉末を用意し、これらをボールミルで24時間混合して造粒した後、1~5ton/cm<sup>2</sup>の圧力でプレス成形し、その成形体を水素雰囲気中で1300~1500℃の雰囲気内の所定の温度で焼結し、その後、硝酸で表面処理を行い、表1に示す成分組成を有し、且つ、図1に示す形状の小型振動発生装置用振動子1(試料1~11)を作製した。尚、これらの振動子1の寸法は、扇面の半径3mm、長さ4.6mm、取付孔2の径0.81mm、外周底面4の幅5.5mmである。

【0020】次に、各振動子について、耐食試験および強度試験を行い、その結果を各々振動子の比重と併せて表1に示した。

【0021】耐食試験については、各種振動子を温度85℃、相対湿度90%の環境下に48時間放置した後、その重量変化の有無を測定した。

【0022】また、強度試験については、図1に示すように、振動子1の取付孔2に外径0.8mm、長さ12mmのステンレス鋼(SU304)製の回転シャフト3を挿入し、加締め治具5を用いて振動子1の外周底面4

側から回転シャフト側に向け回転シャフト3の抜き荷重が10Kg以上になるように外周底面4部分を変形させた時の振動子1の割れの有無を測定した。尚、符号6\*は加締め跡である。【0023】

【表1】

試料	組成(重量%)	比重	耐食性	強度
実施例	1 95W-2Ni-2Cu-1Co	18.2	変化無	割無
	2 95W-2Ni-1.8Cu-1Co-0.2Fe	18.2	変化無	割無
	3 94W-3Ni-1.5Cu-1.5Co	18.0	変化無	割無
	4 94W-2.5Ni-1.5Cu-1.5Co-0.5Fe	18.0	変化無	割無
	5 92W-3.5Ni-3Cu-1.5Co	17.7	変化無	割無
比較例	6 95W-3Ni-2Cu	18.2	変化有	割無
	7 95W-1.6Ni-1.8Cu-0.6Co-1Fe	18.2	変化有	割無
	8 95W-2.8Ni-2Cu-0.2Co	18.2	変化有	割無
	9 95W-1.0Ni-2Cu-2Co	18.2	変化無	割有
	10 92W-1.6Ni-4.4Cu-2Co	17.7	変化無	割有
	11 92W-1.6Ni-2Cu-4.4Co	17.6	変化無	割有

【0024】表1の結果から、Ni-Cu-Co結合相、またはNi-Cu-Co-Fe結合相の組成が本発明の範囲内にある試料1~5(実施例)においては、耐食試験や強度試験で変化が認められず、優れた耐食性と強度が得られていることが分かる。また、比重に関しても、それぞれ高比重を保持している。

【0025】これに対し、結合相の組成を変えた試料6、および結合相の組成が本発明の範囲内に無い試料7~11(比較例)では、個々の比重に変化は殆ど無いものの、耐食性、強度の何れかに劣化が見られることが分かる。特に、試料6に関してはNi-Cu結合相の組成は本発明の範囲内にあるが、組成に結合相成分としてのCoが含まれていないため、耐食性が低下したものである。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、結合相形成成分として、Ni:1.6~5.0重量%、Cu:1.2~4.2重量%、Co:0.6~2.1重量%、を含有し(さらに、必要に応じてFeを0.1~0.5重量%含有する)、残部が基体相形成成分として※

※のWおよび不可避不純物から成る組成を有する焼結合金部品であって、且つ焼結後、表面に偏析するCuを酸性性酸によって除去するようにしたので、焼結温度範囲を広くでき、安定した焼結工程の基で処理量を増大できるため、生産性が向上する。また、本発明では、Niメッキのような高コストの工程を必要とせず安価な処理工程で耐食性や強度に優れ、且つ高比重の部品を得ることができるため、大幅なコストダウンが可能となる。

【0027】従って、本発明を小型振動発生装置用振動子に適用することにより、加締め時の割れ等、取付時のトラブルを無くし、高温高湿下の使用にも優れた性能を発揮する振動子を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

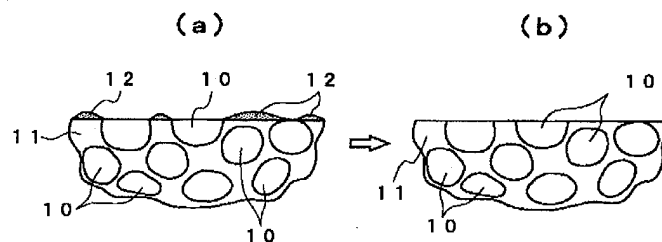
【図1】小型振動発生装置用振動子とその固定態様を示す概略斜視図である。

【図2】焼結合金の断面組織図である。

【符号の説明】

- 1 小型振動発生装置用振動子  
12 Cu偏析相

【図2】



(5)

特開2000-226632

【図1】

